

Publication of Patent Application: JP-A-4-60150

Date of Publication of Application: February, 26, 1992

Application Number: Hei-2-172316

Application Date: June, 29, 1990

Int. Cl.<sup>5</sup>: F 02 D 45/00 345 E

F 02 B 77/08 K

F 02 D 17/00 F

17/04 A

45/00360 B

F 02 D 11/04 302 B

Inventor: Umehara, Kazuhiro

Applicant: SUZUKI MOTOR CORPORATION

### Specification

#### 1. Title of the Invention

An overheat detection unit for engine

#### 2. Claim:

(1) An overheat detection unit for engine comprising: a temperature sensor mounted to a cylinder head or place in the vicinity of the cylinder head; warning means for warning an operator when the temperature sensor detects the overheating of an engine; and a main control unit receiving an output signal from the temperature sensor and, as required, driving the warning means thereby restricting the increase of engine speed,

wherein said main control unit has a

temperature-increase-rate operating function to calculate an engine temperature increase rate based on the output signal from said temperature sensor, and a warning control function to drive said warning means for restricting the increase of the engine speed when a value of the engine temperature increase rate thus calculated exceeds a predetermined value based on previously defined ranges of the engine speed and of the engine temperature.

### 3. Detailed Description of the Invention

#### Industrial Field of Application

The present invention relates to an overheat detection unit for engine and more particularly, to an overheat detection unit for engine suitable for use in marine engines such as outboard motors.

#### Prior Art

The marine engines and the like are generally water cooled engines which adopt a system wherein a pump draws up water for circulation through the engine and then discharge the water after circulation. In the event of engine overheating due to the abnormal condition of a cooling water or the like, the following method is commonly used to give a warning. According to this method, a temperature sensor is mounted to a cylinder head or place in the vicinity of the cylinder head. The sensor outputs a signal when detecting a set temperature, the signal

triggering a buzzer sound and also engine speed regulation and the like.

On the other hand, a method focusing attention on the abnormal condition of the cooling water is arranged as follows. A pressure sensor or a cooling water sensor is mounted to the cylinder head or a water passage in the vicinity thereof, similarly to the above method. When the sensor detects a blocked or decreased flow of the cooling water, the sensor triggers the buzzer sound and the engine speed regulation, thereby warning a driver about the abnormal condition of the cooling water for engine (in the case of the water cooled engine).

#### Problems to Be Solved by the Invention

In the scheme wherein the temperature sensor is mounted to the cylinder head or place in the vicinity thereof and is used to detect the temperature associated with the overheated engine in order to give the warning, the most complicated problem is at what degree a reference temperature is to be set. If the reference temperature is set at an excessively high level, it is impossible to give the warning in time because the temperature is already on the rise when the reference temperature is detected. Conversely if the reference temperature is set at an excessively low level, the warning is given even when the temperature is in a normal range. Accordingly, a test for deciding the reference temperature is very complicated, as well. Furthermore, an adequate attention must be paid to the variations

of the sensors and heat conductivity.

#### Object of the Invention

The invention has been accomplished by investigating the drawbacks of the prior art, or particularly grasping rates of extreme temperature rise occurring in a process in which the engine becomes overheated. It is an object of the invention to provide, based on such findings, an overheat detection unit for engine which is adapted for quick detection of an event of overheated engine and for an effective prevention of the overheating.

#### Means for Solving the Problems

An overheat detection unit according to the invention comprises: a temperature sensor mounted to a cylinder head or to place in the vicinity thereof; warning means for warning an operator when the temperature sensor detects the overheating of an engine; and a main control unit receiving an output signal from the temperature sensor and, as required, driving the warning means thereby restricting the increase of engine speed.

The overheat detection unit has an arrangement wherein the main control unit has a temperature-increase-rate operating function to calculate an engine temperature increase rate based on the output signal from the temperature sensor, and a warning control function to drive the warning means for restricting the increase of the engine speed when a value of the engine temperature increase rate thus calculated exceeds a

predetermined value based on previously defined ranges of the engine speed and of the engine temperature. The invention achieves the above object by adopting the above arrangement.

#### Preferred Embodiment of the Invention

One preferred embodiment of the invention will hereinbelow be described with reference to Figs.1 to 6.

Fig.1 shows the overall arrangement of an ignition system including the invention. A system for implementing the functions of the invention comprises: a magneto constituting a power source of the ignition system; a unit constituting circuitry for providing a variety of controls as supplied with an electric power from the magneto and with signals; a variety of sensors connected to the unit; an indicator lamp; a buzzer and the like.

As shown in Fig.3, the magneto has an arrangement wherein a rotor 11 with a magnet 10 mounted on an inner side thereof and with a ring gear 9 mounted on an outer side thereof is mounted to an engine crank shaft not shown. On the outer side of the rotor 11, a trigger pole 8 is mounted to place whereas pulser coils 2 to 5 are arranged with a 90° angular spacing to be brought into opposing relation with the trigger pole in turn. A capacitor charge coil 1 and a battery charge coil 7 are disposed at places on the inner side of the rotor 11, whereas a gear count coil 6 is disposed at place on the outer side of the ring gear 9.

As shown in Fig.1, the unit portion operates from the battery as the power source and receives an output from the gear count coil 6, a throttle position signal from a throttle sensor 12, an engine temperature signal from an engine temperature sensor SE1, signals from an oil level sensor SE2 and an oil flow sensor SE3, and the like. The unit portion comprises: the pulser coils 2 to 5 individually connected to a noise filter 50; a trigger output buffer 53 activated by an output from a micro-computer circuit 52 to output an ignition timing control signal to an ignition circuit portion; a switch circuit 54 operative to shut down outputs from the pulser coils; a waveform shaping circuit 51 for shaping pulser coil waveforms; an interface circuit 60 for allowing the transfer of signals between the micro-computer and the variety of sensors; and the like. A reference numeral 61 represents an A/D converter whereas a reference numeral 62 represents an activating circuit for an LED serving as an indicator of engine speed regulation.

The ignition circuit portion comprises capacitors C1, C2 for storing electric power generated by the capacitor charge coil 1, and thyristors SCR1 to SCR4 responding to signals from the pulser coils 2 to 5 via the noise filter 50 to supply the electric power, stored in the capacitors C1, C2, to ignition coils.

Next, description will be made on the general operations.

When the engine is started by an unillustrated starter

motor, a pinion gear (not shown) is meshed with the ring gear whereby the rotor 11 is first brought into rotation.

When the rotor 11 is rotated, an electromotive force is generated in the capacitor charge coil 1. Fig. 2 shows an output waveform of this electromotive force.

A predetermined electric power is induced on a (+)positive-side output of the capacitor charge coil 1 and is stored in the capacitor C1, whereas a predetermined electric power is induced on a (-)negative-side output thereof and is stored in the capacitor C2. When the pulser coil 2 opposes an end face of the trigger pole 8 after the charging of the capacitor C1, an output voltage is induced on a negative electrode of the pulser coil 2 so that a current flows to the micro-computer circuit 52. In this case, the micro-computer circuit 52 provides a control such that for a several second period after engine start, this signal is not transferred to portions downstream from the trigger output buffer 53.

When the rotor 11 is further rotated to bring the pulser coil 2 into opposing relation with the other end face of the trigger pole 8, an output voltage is induced on a positive side of the output waveform of the pulser coil 2. This output causes a current flow "the pulser coil 2 → the noise filter → a diode D3 → a gate of the thyristor SCR1 → a primary L11j of the ignition coil", so that the thyristor SCR1 having been in the OFF state is turned ON. This causes a sudden discharge of the electric

charges previously stored in the capacitor C1 in a flow of "the capacitor C1 → the thyristor SCR1 → the primary L11j of the ignition coil". This induces a high voltage on a secondary of the ignition coil to produce a spark which is passed to a spark plug to ignite an air-fuel mixture in a combustion chamber. Thus is started the engine.

Subsequently, the same operation is repeated to permit the spark to jump to the other spark plugs in turn for ignition. An ignition timing at this time is equivalent to a ignition timing at starting, which is advanced by several mechanical degrees from an ignition timing in full-close position. Thus is enhanced an engine starting performance.

The engine temperature sensor SE1 mounted to the cylinder head or at place in the vicinity thereof employs a thermister. Hence, the sensor is characterized by being decreased in resistance as the temperature increases, as shown in Fig.4. In a case where the cylinder is at low temperatures of  $t_0$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or less, the resistance of the thermister is  $R_0$  or more, so that a starting advance time of  $T_1$  (second) is set in the micro-computer. In a case where, on the other hand, the cylinder is at high temperatures of  $t_1$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or more, the resistance of the thermister is less than  $R_1$ , so that a starting advance time of  $T_2$  (second) is set in the micro-computer circuit. A relation between  $T_1$  and  $T_2$  (second) is previously defined as  $T_1 > T_2$ .

After the lapse of the starting-ignition-timing setting

time  $T_1$  or  $T_2$  (second), the micro-computer circuit 52 provides a control such that the pulser coil starts to provide outputs starting from the negative side of the output waveform thereof, whereas the gear count coil 6 generates an output shown in Fig. 2, the waveform of which is counted by the micro-computer circuit 52. Then, based on the signal from the throttle sensor 12, the micro-computer circuit decides on the number of output pulses to be outputted from the gear count coil 6 before the signal is transferred to the portions downstream from the trigger output buffer.

After the lapse of the starting advance time  $T_1$  or  $T_2$  (second), the switch circuit 54 is turned ON so as to bypass the positive outputs from the pulser coils 2 to 5. Hence, the decision of the ignition timing is not affected by these outputs.

The trigger output buffer provides the output to the gate of any one of the cylinder thyristers SCR1 to SCR4 that corresponds to the current ignition timing. Thus, the thyristor of interest is turned ON to send out sparks in the end. Subsequently, in response to the signal from the micro-computer circuit 52, the trigger output buffer successively provides outputs to the gates of the cylinder thyristers.

Next, description is made on various warning operations.

According to the embodiment, the detection of oil flow and engine overheating is carried out during separate oil feeding

performed in a two-cycle engine commonly used in the outboard motor. The detection of oil overflow is performed by checking for an oil level in an oil tank and determining whether the oil flows normally or not. In order to provide for a case where the checking operations determine an abnormality to be present, the micro-computer circuit 52 has functions to sound the buzzer and to activate the LED as well as a rotation controlling function to limit the engine speed to a set value.

First, description is made on a case where the oil level reaches a warning level. When the oil level reaches the warning level, the oil level sensor SE2 is turned ON. This causes a current flow of "the battery → the buzzer → a diode D13 → the oil level sensor → a ground", and a current flow of "the battery → resistance 5 → an LED 1 → the oil level sensor → a ground". As soon as the buzzer sounds and the LED 1 is activated, the current flows from the interface circuit 60 in the order of "a diode D14 → the oil level sensor → a ground". If, at this time, the engine is running at a higher speed than the set number of rotation, the engine speed regulation is activated while the warning is given to inform the operator about the oil level reaching the warning level.

Furthermore, when the engine speed regulation is activated, the LED activating circuit connected to the micro-computer provides an LED activating signal so that an LED 4 is activated. This makes the operator to be aware that

the engine speed regulation is going on.

An oil flow warning is given by performing the same operations as those of the oil level warning.

Next, description is made on operations for giving a warning about engine overheating.

Since the engine temperature sensor SE1 functioning as an engine overheating detection sensor shares the sensor (thermister) used for switching the starting advance times mentioned above, the sensor SE1 has a relation between the temperature and the resistance as shown in Fig.4. On the other hand, the sensor has engine temperature increase characteristics as shown in Fig.5.

A normal engine temperature increase at an engine speed of  $N_1$  (rpm) is represented by a curve A, whereas an engine temperature increase associated with the abnormal cooling water condition is represented by a curve A'. A normal engine temperature increase at an engine speed of  $N_2$  (rpm) is represented by a curve B, whereas an engine temperature increase associated with the abnormal cooling water condition is represented by a curve B'. A normal engine temperature increase at an engine speed of  $N_3$  (rpm) is represented by a curve C, whereas an engine temperature increase associated with the abnormal cooling water condition is represented by a curve C'. A relation among the engine speeds  $N_1$ ,  $N_2$  and  $N_3$  is defined as  $N_1 < N_2 < N_3$ ,  $N_1$  representing a low speed range,  $N_2$  representing an intermediate speed range,

$N_3$  representing a high speed range.

The temperature rises in the following manner. That is, the temperature rises at a relatively high rate in an initial stage but the temperature increase rate is progressively decreased as the temperature rises to higher levels. This tendency increases as the engine speed increases. In circumstances where the cooling water condition becomes abnormal to cause overheating, the occurrence of abnormality is followed by a much sharper temperature increase rate than in the normal state and thereafter, the temperature increase rate is progressively decreased as the temperature rises to higher levels. In this case, as well, this tendency increases as the engine speed increases just as in the normal state.

Hence, a detection scheme for the overheating is arranged not only to set the warning temperature to a level somewhat higher than a maximum temperature in the normal state, but also to utilize a difference between the temperature increase curves in the normal state and in the abnormal state.

The scheme will hereinbelow be described in details with reference to a flow chart of Fig.6 representing the steps of the overheat detection.

First, the engine is started and an engine temperature is checked to determine whether the temperature is at least  $t_4$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or not. If the temperature is  $t_4$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or more, the operation flow proceeds to a warning operation or otherwise,

determination is made as to whether the temperature is at least  $t_2$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or not in the following cases. If the temperature is less than  $t_2$  ( $^{\circ}\text{C}$ ), the operation flow returns to START. If the temperature is  $t_2$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or more, determination is made as to whether the engine speed is at least  $N_1$  (RPM) or not. If the engine speed is less than  $N_1$  (RPM), the operation flow returns to START. If the engine speed is  $N_1$  (RPM) or more, the operation flow proceeds to the following judgment.

It is noted here that  $t_4$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) is the overheat warning temperature which is set at the level somewhat higher than the maximum temperature in the normal state.  $T_2$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) is a temperature at which a warning of overheating is cancelled, the warning given when the engine temperature reaches  $t_4$  ( $^{\circ}\text{C}$ ). On the other hand,  $N_1$  (RPM) indicates the low engine speed. It may be assumed that the cooling water temperature reaches the abnormal level at this engine speed so that the engine temperature rises. However, this low engine speed lies on the borderline between a speed range to permit the determination on the abnormality based on the temperature increase rate and a speed range not to permit the determination. In a case where the engine speed is less than  $N_1$  (RPM), therefore, the overheating is detected only based on whether the engine temperature is at least  $t_4$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or not.

In a case where the engine speed is  $N_1$  (RPM) or more, determination is made as to whether the engine speed is at least

$N_2$  or not. If the engine speed is  $N_2$  or more, determination is made as to whether the engine temperature is at least  $t_3$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or not. If the engine temperature is  $t_3$  or more, determination is made as to whether the temperature increase rate is at least  $\alpha_2$  or not. Since the temperature increase rate of less than  $\alpha_2$  indicates the normal state, the operation flow returns to START to repeat the same judging operations. The temperature increase rate of  $\alpha_2$  or more indicates the overheating and hence, the operation flow proceeds to the warning operation.

If the engine temperature is less than  $t_2$  ( $^{\circ}\text{C}$ ), determination is made as to whether the temperature increase rate is at least  $\alpha_3$  or not. Since the temperature increase rate of less than  $\alpha_3$  indicates the normal state, the operation flow returns to START. The temperature increase rate of  $\alpha_3$  or more indicates the overheating and hence, the operation flow proceeds to the warning operation.

It is noted here that the engine speed  $N_2$  (RPM) requires the temperature increase rate for judging overheat to be changed because the temperature increase rate after the occurrence of the abnormal cooling water condition varies from an engine speed range below a given engine speed higher than  $N_1$  (RPM) from an engine speed range up to the given engine speed.

In a case where the judgment based on narrower engine speed ranges is wanted, it is also possible to take an approach

wherein the engine speed is divided into a greater number of speed ranges and determination on the occurrence of the overheating is made based on a temperature increase rate corresponding to an engine speed range of interest. The temperature increase rate  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  represents a rate (T) of temperature  $t^{\circ}\text{C}$  increased in a given time period T and may be set at a suitable value from the standpoint of the temperature increase characteristics of the engine. Naturally, these temperature increase rates have greater values than that of the normal state. The temperature increase rates may have values permitting the overheat judgment.

In a case where the computer makes judgment on the overheating, the computer may adopt the following scheme instead of doing one check for  $\alpha_2$  or  $\alpha_3$ . That is, plural values of temperature increase rate  $\alpha_2$  or  $\alpha_3$  are successively retrieved to determine a mean value thereof. When the resultant mean value satisfies  $\alpha_2$  or  $\alpha_3$ , it is determined that the engine is overheated. A relation between  $\alpha_2$  and  $\alpha_3$  is defined as  $\alpha_2 < \alpha_3$  because an abnormal cooling water temperature rise from a low temperature level has a greater temperature increase rate than an abnormal cooling water temperature rise from a high temperature level.

In a case where the engine speed is less than  $N_2$  (RPM), determination is similarly made as to whether the engine temperature is at least  $t_3$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or not. If the engine temperature

is  $t_3$  or more, the overheating is detected by making determination as to whether the temperature increase rate is at least  $\alpha_1$  or not. Since the temperature increase rate of less than  $\alpha_1$  indicates the normal state, the operation flow returns to START to repeat the same judging operations. The temperature increase rate of  $\alpha_1$  or more indicates the overheating and hence, the operation flow proceeds to the warning operation.

In a case where the engine temperature is  $t_3$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) or less, determination is made as to whether the temperature increase rate is at least  $\alpha_2$  or not. Since the temperature increase rate of less than  $\alpha_2$  indicates the normal state, the operation flow returns to START. The temperature increase rate of  $\alpha_2$  or more indicates the overheating and hence, the operation flow proceeds to the warning operation. A relation between  $\alpha_2$  and  $\alpha_3$  is defined as  $\alpha_2 < \alpha_3$  because of the same reason as the above. A relation among all the temperature increase rates is defined as  $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$ .

Next, the warning operation is described. When it is determined that the engine is overheated, the buzzer and the LED1 are first activated. Specifically, a portion A of the interface circuit 60 of Fig.1 is shifted from the high level to the low level to cause a current flow of "the battery  $\rightarrow$  a resistance 5  $\rightarrow$  the LED 1  $\rightarrow$  the interface" and a current flow of "the battery  $\rightarrow$  the buzzer  $\rightarrow$  the dio  $\rightarrow$  the interface". Thus, the LED 1 comes on while the buzzer sounds, whereby the warning

is given to the operator.

Then, an engine speed at this point of time is checked. If the engine speed is  $N_R$  (rpm) or more, the sparking is disabled to lower the engine speed to  $N_R$  (rpm) thereby suppressing the increase of the engine temperature. Conversely, if the engine speed is less than  $N_R$  (rpm), the engine speed regulation is not carried out. If, in this case, the throttle is opened to increase the engine speed, the engine speed is only increased up to  $N_R$  (rpm). While the engine speed regulation is carried out, the micro-computer circuit 52 provides the output via the LED activating circuit to activate the LED 4, thereby informing the operator that the engine speed regulation is performed.

Once the overheating is detected, the warning operation and the engine speed regulation are started and continued until the engine temperature is lowered to  $t_3$  ( $^{\circ}\text{C}$ ). When the engine temperature is lowered to less than  $t_3$  ( $^{\circ}\text{C}$ ), these operations are terminated and the operation flow returns to START to restart the judging operations.

If the judging operations based these temperature increase ratios should fail to detect the overheating, the overheating may be judged based on the overheat warning temperature  $t_4$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) set at the level somewhat higher than the maximum temperature in the normal state. In a case where it is determined based on  $t_4$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) that the engine is overheated, the buzzer and the LED 1 are activated to give the warning while

the engine speed regulation is started if the engine speed is  $N_R$  (rpm) or more. Where it is determined based on  $t_4$  ( $^{\circ}$ C) that the engine is overheated and the warning operations are performed, the warning operations are terminated when the engine temperature is lowered to less than  $t_R$  ( $^{\circ}$ C).

In the event of the abnormal cooling water condition, the invention takes the procedure of checking for the increase rate of the engine temperature and making determination as to whether the abnormality exists or not, as described in the foregoing. Therefore, the invention can offer a faster and exact judgment than the conventional detection technique wherein the reference temperature is simply set at a level somewhat higher than the maximum temperature in the normal state and the abnormality is determined based on whether the current temperature is higher than the reference temperature or not. Thus, the invention can obviate damages on the engine.

That is, the foregoing embodiment affords the following merits. (1) The temperature increase rate of the engine from the occurrence of abnormal cooling is used to make judgment on the presence of abnormality and hence, a quick and exact judgment may be accomplished. (2) The engine temperature increase rate is categorized in terms of the engine speed and the engine temperature so that the temperature increase rate based on each of the conditions may be set and used for judgment. (3) The sensor employs the thermister, which is less costly

than a bimetal type sensor for ON-OFF switching and which may be shared by the sensor for deciding the starting advance condition.

#### Advantages of the Invention

As described above, the invention uses the engine temperature increase rate at the abnormal engine cooling for making judgment on the occurrence of the abnormal engine cooling, thus accomplishing the quick and exact detection of the abnormal engine cooling. Accordingly, the invention can substantially completely overcome the lack of reliability suffered by the conventional detection technique, the lack of reliability resulting from the reference temperature set at a level too high or too low. Thus, the invention provides the overheat detection unit for engine featuring a consistent reliability.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig.1-1 is a perspective view showing one embodiment of the invention; Fig.1-2 is an exploded perspective view of Fig.1-1; Fig.2 is a chart explanatory of operations of Fig.1; Fig.3 is a diagram illustrating a magneto having pulser coils of Fig.1 mounted therein; Fig.4 is a graphical representation of characteristics of a thermister used as a temperature sensor shown in Fig.1; Fig.5 is a graph showing examples of engine temperature increase curves; and Fig.6 is a flow chart representing operations of a micro-computer circuit shown in

Fig.1.

B1: BUZZER AS WARNING MEANS, SE1: THERMISTER AS TEMPERATURE  
SENSOR, 52: MICRO-COMPUTER CIRCUIT AS MAIN CONTROL UNIT

Fig.1

回路図: CIRCUIT DIAGRAM

ストップ SW: STOP SWITCH

コンデンサーチャージコイル: CAPACITOR CHARGE COIL

電源回路: SOURCE CIRCUIT

パルサーコイル: PULSER COIL

ノイズフィルター: NOISE FILTER

波形整形回路: WAVEFORM SHAPING CIRCUIT

スイッチ回路: SWITCH CIRCUIT

トリガ出力バッファ: TRIGGER OUTPUT BUFFER

ギアカウンティングコイル: GEAR COUNT COIL

スロットルセンサー: THROTTLE SENSOR

A/D コンバータ: A/D CONVERTER

マイコン回路: MICRO-COMPUTER CIRCUIT

インターフェース回路: INTERFACE CIRCUIT

LED 点燈回路: LED ACTIVATING CIRCUIT

ブザー: BUZZER

オイルレベルセンサー: OIL LEVEL SENSOR

オイルフローセンサー: OIL FLOW SENSOR

温度センサー: TEMPERATURE SENSOR

Fig.2

各コイル出力波形: EACH COIL OUTPUT WAVEFORM

コンデンサーチャージコイル: CAPACITOR CHARGE COIL  
パルサーコイル: PULSER COIL  
ギアカウンティングコイル: GEAR COUNT COIL  
SCR トリガ信号格納時: TIME OF STORING SCR TRIGGER SIGNAL  
定常時: DURING NORMAL OPERATION

Fig.3

マグネトー構成図: DIAGRAM OF MAGNETO CONFIGURATION

トリガーポール: TRIGGER POLE  
パルサーコイル: PULSER COIL  
コンデンサ充電コイル: CAPACITOR CHARGE COIL  
パルサーコイル: PULSER COIL  
ロータ: ROTOR  
バッテリ充電コイル: BATTERY CHARGE COIL  
パルサーコイル: PULSER COIL  
ギアカウンティングコイル: GEAR COUNT COIL  
磁石: MAGNET

リングギア: RING GEAR  
パルサーコイル: PULSER COIL

Fig.4

サーミスター特性: THERMISTER CHARACTERISTICS

抵抗値: RESISTANCE

温度: TEMPERATURE

低: LOW

高: HIGH

Fig.5

エンジン温度上昇特性： ENGINE TEMPERATURE INCREASE  
CHARACTERISTICS

エンジン温度： ENGINE TEMPERATURE

$N_2$ rpm 以上の或る回転数： ENGINE SPEED OF  $N_2$ rpm OR ABOVE

$N_1$ - $N_2$ rpm の或る回転数： ENGINE SPEED BETWEEN  $N_1$ - $N_2$ rpm

$N_1$ rpm 以下の或る回転数： ENGINE SPEED LOWER THAN  $N_1$ rpm

正常時： NORMAL STATE

異常時： ABNORMAL STATE

冷却水異常間？点：

時間： TIME

温度上昇判定用低エンジン回転数： LOW ENGINE SPEED FOR TEMPERATURE  
INCREASE JUDGMENT

温度上昇中異常と判定した場合の警告解除温度： WARNING CANCELLING  
TEMPERATURE IN A CASE WHERE ABNORMALITY IS DETERMINED TO BE  
PRESENT DURING TEMPERATURE RISE

温度異常警告温度： TEMPERATURE FOR WARNING OF ABNORMAL TEMPERATURE  
CONDITION

温度異常警告解除温度： TEMPERATURE FOR CANCELLING WARNING OF  
ABNORMAL TEMPERATURE CONDITION

Fig.6

オーバーヒートの検出フローチャート： FLOW CHART OF OVERHEAT  
DETECTION

START

イグニションスイッチオン： IGNITION SWITCH TURNED ON

シリンダ温度： CYLINDER TEMPERATURE (°C)

単位時間当たりのシリンダ温度上昇値: VALUE OF CYLINDER TEMPERATURE  
INCREASE PER UNIT TIME

Written Amendment (Formal)

October, 15, 1990

Commissioner of Patents: Uematsu, Toshi

1. Case Indication: Patent Application No.172316 filed in 1990

2. Title of the Invention

An overheat detection unit for engine

3. Corrector

Relation with the case: Applicant

Address: 300, Takatsuka, Kami-mura, Hamana-gun,  
Shizuoka-ken

Name: SUZUKI JIDOUSYA CORPORATION

CEO, Suzuki, Osamu

4. Attorney

Tel: 03-862-6520

Address: 7-th floor, Nakamura Bldg

3-1-7, Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo

Name: Takahashi, Isamu, Attorney No.7916

5. Date of Invitation to Amend

Date of Draft: September, 10, 1990

Date of Dispatch: September, 25, 1990

6. Object of Amendment

"Brief Description of the Drawings" in the specification

7. Contents of Amendment

(1) Please change the word "Fig.1-1" on line 10, page 20 of  
the specification to "Fig.1".

(2) Please strike out the words starting from "perspective view" on line 10, page 20 to "exploded perspective view" on line 11, page 20 of the specification and insert words "a circuit diagram showing the general arrangement" in place.

Written Amendment (Voluntary)

May, 23, 1997

Commissioner of Patents:

1. Case Indication: Patent Application No.172316 filed in 1990
2. Corrector

Relation with the case: Applicant

Address: 300, Takatsuka, Kami-mura, Hamana-gun,  
Shizuoka-ken

Name: SUZUKI JIDOUSYA CORPORATION

CEO, Suzuki, Osamu

3. Attorney

Tel: 03-862-6520

Address: Nakamura Bldg, 7-th floor

3-1-7, Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

Name: Takahashi, Isamu, Attorney No.7916

4. Object of Amendment

The specification and the drawings

5. Contents of Amendment

- (1) Please make amendment by replacing the words "the battery → the buzzer → the daio → the interface" from line 12 to line

13, page 17 with words "the battery → the buzzer → the diode → the interface".

(2) Please make amendment by replacing Fig.3 of the accompanying drawings with Fig.3 on a separate sheet (No amendment is made on Fig.4).

Fig.3

マグネット一構成図: DIAGRAM OF ARRANGEMENTO CONFIGURATION

トリガーポール: TRIGGER POLE

パルサーコイル: PULSER COIL

コンデンサ充電コイル: CAPACITOR CHARGE COIL

パルサーコイル: PULSER COIL

ロータ: ROTOR

バッテリ充電コイル: BATTERY CHARGE COIL

パルサーコイル: PULSER COIL

ギアカウンティングコイル: GEAR COUNT COIL

磁石: MAGNET

リングギア: RING GEAR

パルサーコイル: PULSER COIL

Fig.4

サーミスター特性: THERMISTER CHARACTERISTICS

抵抗値: RESISTANCE

温度: TEMPERATURE

低: LOW

高: HIGH

## OVERHEAT DETECTING DEVICE FOR ENGINE

Patent Number: JP4060150

Publication date: 1992-02-26

Inventor(s): UMEHARA KAZUHIRO

Applicant(s): SUZUKI MOTOR CORP

Requested Patent:  JP4060150

Application Number: JP19900172316 19900629

Priority Number(s):

IPC Classification: F02D45/00; F02B77/08; F02D17/00; F02D17/04; F02D45/00; F02P11/04

EC Classification:

Equivalents: JP2817005B2

### Abstract

**PURPOSE:** To promptly detect an engine overheated condition and so as to effectively prevent this overheated condition by calculating a temperature rise rate of an engine based on an output signal from a temperature sensor and driving an alarm means to restrict increase of an engine speed in the case of a value of the temperature rise rate reaching a predetermined value or more.

**CONSTITUTION:** An output signal of a temperature sensor SE1, mounted to a cylinder head or in the vicinity thereof, is input to a microcomputer circuit 52, and start advancing time is respectively set to T1, in the case of a cylinder temperature in a predetermined value or less, and on the other hand, to T2 in the case of the cylinder temperature in the predetermined value or more. An engine speed is decided for whether it is N2 or more and or less, and in the case of N2 or more, an engine temperature is decided for whether it is t3 or more and or less. In the case of t3 or more, a temperature rise rate at that time is decided for whether it is alpha2 or more and or less. In the case of alpha2 or more, a transfer to alarm action is performed because of overheat. That is, the engine speed, when it is NR or more, is decreased by misfiring while sounding a buzzer B1.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑪ 公開特許公報 (A)

平4-60150

⑫ Int. Cl. 5

F 02 D 45/00  
 F 02 B 77/08  
 F 02 D 17/00  
 17/04  
 45/00  
 F 02 P 11/04

識別記号

3 4 5  
 E  
 K  
 F  
 A  
 3 6 0  
 B  
 3 0 2  
 B

庁内整理番号

8109-3G  
 6848-3G  
 6502-3G  
 6502-3G  
 8109-3G  
 8923-3G

⑬ 公開 平成4年(1992)2月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 エンジン用オーバヒート検出装置

⑮ 特願 平2-172316

⑯ 出願 平2(1990)6月29日

⑰ 発明者 梅原和弘 静岡県浜松市広沢2丁目41-33

⑱ 出願人 スズキ株式会社 静岡県浜松市高塚町300番地

⑲ 代理人 弁理士 高橋勇

## 明細書

## 1. 発明の名称

エンジン用オーバヒート検出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) シリンダヘッド又はその近傍に装備された温度センサと、この温度センサがエンジンの過熱状態を検知した場合に外部に対し警報を発する警報手段と、前記温度センサからの出力信号を入力すると共に必要に応じて前記警報手段を駆動しエンジンの回転数上昇を規制する主制御部とを備えたエンジン用オーバヒート検出装置において、

前記主制御部が、前記温度センサからの出力信号に基づいてエンジンの温度上昇率を演算する温度上昇率演算機能と、これにより演算されたエンジンの温度上昇率の値が予め定めた回転数及び温度の枠内において所定の値以上と成了した場合に前記警報手段を駆動しエンジンの回転数上昇を規制する警報制御機能とを備えていることを特徴とするエンジン用オーバヒート検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、エンジン用オーバヒート検出装置に係り、とくに船外機等のマリンエンジンに好適なエンジン用オーバヒート検出装置に関する。

## 〔従来の技術〕

マリンエンジン等は一般的には水冷エンジンであり、ポンプで水を吸い上げエンジン内循環後に排出する方式を採用している。そこで冷却水異常等でオーバーヒートした場合の警告は、温度センサをシリンダーヘッド又はその付近へ装着しておき、そのセンサが設定温度を感知すると信号を出力し、それによってブザーを吹鳴させ、更にはエンジン回転規制等を動作させる方法が一般的に行われている。

一方、冷却水異常に着目した場合には、圧力センサ又は冷却水検出センサを同じくシリンダーヘッド又はその近傍の水路に装着し、冷却水が流れなくなった場合又は減少した場合にはこれを検出

し、ブザー発鳴及びエンジン回転規制等を行ってエンジンの冷却水異常を運転者に警告する(水冷エンジンの場合)、という手法が採られている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

温度センサをシリンドーヘッド又は近傍に装着しエンジンのオーバーヒート時の温度を検出して警告する方式の最も厄介な問題は、設定温度を何度にするかということである。検出温度は既にエンジンが異常をきたして温度上昇中の途中となる為、設定温度が高過ぎると手遅れとなる。又逆に低過ぎると、正常範囲内に於いても警告してしまう。故に、この温度設定の為の実験も非常に厄介であり、更にセンサのバラツキや熱伝導も十分注意を払わなければならない。

## 〔発明の目的〕

本発明の目的は、かかる従来技術の有する不都合を勘案し、とくにエンジンが過熱状態に至る過程で生じる過激な温度上昇の割合をとらえ、これ

するものである。

## 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第6図に基づいて説明する。

第1図に、本発明を含む点火装置全体の構成を示す。本発明の機能をはたすためのシステムとしては、点火システムの電源部分となるマグネットー、このマグネットーからの電源及び信号を受けて各種制御を行う為の回路を構成するユニット、及びこのユニットと接続される各種センサー類、表示燈、ブザー等で成り立っている。

マグネットーの構成は、第3図で示す様に磁石10を内側に、リングギヤー9を外側に装着したロータ11が図示しないエンジンクランクシャフトに取付けられている。また、ロータ11の外側にはトリガーポール8が取付けられており、それと対向するようにパルサーコイル2～5が90°間隔で配置されている。更にロータ11の内側には、コンデンサー充電コイル1とバッテリー充電コイ

に基づいてエンジンの過熱状態の発生を迅速に検知するとともに、これを有効に防止し得るエンジン用オーバーヒート検出装置を提供することにある。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明では、シリンドーヘッド又はその近傍に装備された温度センサと、この温度センサがエンジンの過熱状態を検知した場合に外部に対し警報を発する警報手段と、前記温度センサからの出力信号を人力すると共に必要に応じて前記警報手段を駆動しエンジンの回転数上昇を規制する主制御部とを備えている。

そして、主制御部が、温度センサからの出力信号に基づいてエンジンの温度上昇率を演算する温度上昇率演算機能と、これにより演算されたエンジンの温度上昇率の値が予め定めた回転数及び温度の枠内において所定の値以上と成了った場合に警報手段を駆動してエンジンの回転数上昇を規制する警報制御機能とを備える、という構成を採っている。これによって前述した目的を達成しよう

ル7が、リングギヤー9の外側にはギヤーカウントコイル6が配置されている。

次に、ユニット部は、第1図で示すように、バッテリーを電源とし、ギヤーカウントコイル6の出力、スロットルセンサ12からのスロットル開度信号と、エンジン温度センサSE1からのエンジン温度信号やオイルレベルセンサSE2、オイルフローセンサSE3等の信号を入力する。そしてこのユニット部は、ノイズフィルタ50を介してパルサーコイル2乃至5と、マイコン回路52の出力により作動し点火回路部へ点火時期制御信号を出力するトリガー出力バッファ53と、パルサーコイル出力の断続を行なうスイッチ回路54と、パルサーコイル波形を整形する波形整形回路51と、マイコンと各種センサー間で信号のやりとりを行なうインターフェース回路60等で構成されている。符号61はA/Dコンバータを示し、符号62は回転数規制表示用のLED点燈回路を示す。

点火回路部は、コンデンサー充電コイル1にて発生した電力を蓄えるコンデンサC1、C2と、

ノイズフィルタ50を介したバルサーコイル2～5からの信号によりコンデンサC1、C2に蓄えられた電力をイグニッシュンコイルに供給する為のサイリスターSCR1～SCR4とから構成されている。

次に全体的な動作について説明する。

図示しないスタートモータによってエンジンを始動させると、ビニオンギヤー（図示せず）がリングギヤーに噛合し、これによって、まずロータ11が回転する。

ロータ11が回転すると、コンデンサ充電コイル1に起電力が発生する。第2図にこの場合の出力波形を示す。

そして、このコンデンサ充電コイル1の正（+）側出力で所定の電力がコンデンサC1に蓄えられ、又負（-）側の出力で所定の電力がコンデンサC2に蓄えられる。コンデンサC1が充電された後、トリガーボール8の端面とバルサーコイル2とが対向すると、バルサーコイル2の負側側出力が発生し、マイコン回路52へ電流が流れる。

着火し、着火していく。この時の点火時期が始動時点火時期となり、全閉時点火時期より數度進角した点火時期となっており、始動性の向上を計っている。

シリンドーヘッド或いはその近傍に装着したエンジン温度センサSE1は、サーミスタを使用しており、第4図に示すように高温になるほど抵抗値が下がる特性を持っている。シリンドの温度が低く、 $(T_c)$ 以下の場合は、サーミスタの抵抗値がR。以上となり、始動進角時間が $T_1$ 〔秒〕となるようにマイコンに設定する。一方、シリンドーの温度が高く、 $(T_c)$ 以上の場合は、サーミスタの抵抗値がR。以下となり、始動進角時間が $T_2$ 〔秒〕となるようにマイコン回路に設定する。そして、この $T_1$ 、 $T_2$ 〔秒〕の関係は予め $T_1 > T_2$ としておく。

始動点火時期設定時間 $T_1$ 又は $T_2$ 〔秒〕が経過すると、マイコン回路52の制御でバルサーコイル出力波形の負側出力をスタートとし、ギヤーカウントコイル6は第2図に示すような出力を発

この場合、マイコン回路52の制御により始動後の数秒間は、この信号ではトリガー出力バッファ53以降には信号が output されないようになっている。

更にロータ11が回転し、トリガーボール8のもう一方の端面とバルサーコイル2とが対向すると、今度はバルサーコイル2の出力波形の正側に出力が発生する。この出力によって電流が「バルサーコイル2→ノイズフィルター→ダイオードD3→サイリスターSCR1のゲート→イグニッシュンコイルの1次L11」と流れ、それ迄オフ(OFF)状態であったサイリスターSCR1がターンオンする。そして、先に充電されていたコンデンサC1の電荷が「コンデンサーC1→サイリスターSCR1→イグニッシュンコイルの1次L11」と急激に放電される。これにより、イグニッシュンコイルの2次側に高電圧が発生し、スパークプラグに飛火して燃焼室内の混合気に着火する。これによってエンジンが始動する。

以後、同じ動作で次々と他のスパークプラグに

生し、マイコン回路52でこの波形をカウントする。そして、スロットルセンサ12の信号からギヤーカウントコイル6の出力を何パルスかカウント後トリガー出力バッファ以降に信号を出力するか決定される。

また、始動進角時間が $T_1$ 又は $T_2$ 〔秒〕経過後は、スイッチ回路54がオン(ON)し、バルサーコイル2～5の正側出力をバイパスさせてので、点火時期決定には何等影響しない。

トリガー出力バッファでは、その時ちょうど点火時期となるシリンド用のサイリスターSCR1～SCR4のゲートに出力し、そのサイリスターをターンオンさせ最終的に飛火させる。そして、次々とマイコン回路52からの信号によりトリガー出力バッファから各シリンド用のサイリスターのゲートに出力されていく。

次に、各種ウォーニング動作について説明する。

本実施例では、一般に船外機に使用されている2サイクルエンジンの分離給油の場合の、オイルタンク内のオイルレベル及びオイルが正常に流れ

ているか否かをチェックするオイルフローと、エンジンオーバーヒートの検出を行っている。そしてこれ等のチェックで異常と判定された場合は、ブザー吹鳴、LED点燈とともにエンジンの回転数を設定回転数以上回さない様にする回転数制御機能がマイコン回路52に付されている。

ここで、まずオイルレベルが警告レベルに達した場合を説明する。オイルが警告レベルに達するとオイルレベルセンサSE2がオンする。このため、「バッテリー→ブザー→ダイオーフD13→オイルレベルセンサー→アース及びバッテリー→抵抗5→LED1→オイルレベルセンサー→アース」と電流が流れ。そして、ブザー吹鳴、LED1点燈とともにインターフェース回路60からの電流が「ダイオーフD14→オイルレベルセンサー→アース」と流れ、その時、設定回転数以上で運転していた場合にエンジン回転規制が動作し、運転者にオイルレベルが警告レベルに達したことを知らせる。

更に、回転規制が動作した時に、マイコンと接

回転数N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>、N<sub>3</sub>の関係は、「N<sub>1</sub> < N<sub>2</sub> < N<sub>3</sub>」であり、N<sub>1</sub>は低速域、N<sub>2</sub>は中速域、N<sub>3</sub>は高速域である。

温度上昇の仕方としては、初期の段階で比較的上昇率が大きく、温度が上がるに従い緩やかになる。これはエンジン回転数が高い程その傾向が強くなる。一方、冷却水異常をきたしてオーバーヒートに至る状況では、異常状態が始まると正常時に比べかなり急激な温度上昇率を示し、温度が上がるに従い上昇率は鈍くなる。この時も正常時と同様にエンジン回転数が高い程この傾向は強い。

そこで、このオーバーヒートの検出方式として、常に正常時の最高温度より若干高い温度を警告温度として設定しておくだけでなく、正常時と異常時の温度上昇カーブの違いを利用するものである。

以下、第6図のオーバーヒート検出のフローチャートにて具体的に説明する。

まず、エンジンスタートし、エンジン温度をチェックし、t<sub>0</sub> [℃] 以上か以下かを判定する。そこで即ちt<sub>0</sub> [℃] 以上であれば警告に移行する

続されているLED点燈回路からLED点燈出力が outputされLED4を点燈させる。これにより、運転者は回転規制が動作中であることを確認することが出来る。

オイルフローウォーニングについてもオイルレベルウォーニングと同様の動作を行う。

次に、エンジンオーバーヒート警告動作について説明する。

エンジンオーバーヒート検出用センサとして機能するエンジン温度センサSE1は、先に説明した始動時進角時間の切換えに使用しているセンサ(サーミスタ)を共用しているので、温度と抵抗値の関係は第4図のようになる。一方、エンジン温度上昇特性は第5図のようになる。

エンジン回転数がN<sub>1</sub> [r.p.m] の時の正常時の温度上昇カーブが曲線A、冷却水異常時の温度上昇カーブが曲線A'、N<sub>2</sub> [r.p.m] 時の正常時温度上昇カーブが曲線B、冷却水異常時の温度上昇カーブが曲線B'、同じくN<sub>3</sub> [r.p.m] 時では曲線C、C'で示している。また、エンジン

か、以下の場合は次のt<sub>1</sub> [℃] 以上か以下の判定をする。以下の場合はスタート時点に戻るが、以上の場合はエンジン回転数がN<sub>1</sub> [RPM] 以上か以下かチェックを行う。N<sub>1</sub> [RPM] 以下の場合はスタート時点に戻るが、以上の場合は次の判定に移る。

ここで、t<sub>1</sub> [℃] は正常時の最高温度より若干高めに設定したオーバーヒート警告温度である。t<sub>2</sub> [℃] はエンジン温度がt<sub>1</sub> [℃] に達してオーバーヒート警告が動作した場合、その警告が解除する温度である。又N<sub>1</sub> [RPM] は低速で、この回転で冷却水異常となり、エンジン温度が上昇してもエンジン回転が低い為、温度上昇率で判定出来るか否か境界の回転であり、N<sub>1</sub> [RPM] 以下の場合はt<sub>2</sub> [℃] 以上か以下の判定のみでオーバーヒートの検出を行う。

N<sub>1</sub> [RPM] 以上の場合、エンジン回転数がN<sub>2</sub> 以上か以下か判定し、以上の場合エンジン温度がt<sub>1</sub> [℃] 以上か以下か判定する。以上の場合、温度上昇率がα<sub>1</sub> 以上か以下か判定し、以下

の場合は正常であるので、スタート時点に戻って同じ判定を繰り返す。以上の場合はオーバーヒートとなるので、警告動作に移行する。

一方、エンジン温度が  $t_1$  (°C) 以下の場合、温度上昇率が  $\alpha_1$  以上か以下か判定し、以下の場合は正常であるのでスタート時点に戻り、以上の場合はオーバーヒートとなるので警告動作に移行する。

ここで、エンジン回転数  $N_1$  (RPM) は  $N_1$  (RPM) 以上の或る回転数以下と以上では、冷却水異常が発生してからの温度上昇率が異なる為、オーバーヒート判定用の設定温度上昇率を変更する必要があり、この  $N_1$  (RPM) が境界の回転数である。

なお、更に温度上昇率を細かく分けて判定したい場合は、エンジン回転数範囲を何段かに分け、その回転数範囲に相当する温度上昇率を適用してオーバーヒート有無の判定を行うことも可能である。また、温度上昇率  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  は一定時間  $T$  内に上昇した温度  $t$  (°C) の割合 (T) であり、エンジ

ンの温度上昇特性上、適切な値に決めれば良い。勿論これ等は正常時の温度上昇率に対して大きくなっているので、オーバーヒートと判定出来る値を採用する。

一方、コンピュータでオーバーヒートの判定を行う場合、 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  の 1 回のチェックだけでなく、連続的に何回か  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  を取り込み、その平均値が  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  を満足した場合にオーバーヒートと判定する方式としても良い。 $\alpha_1$  と  $\alpha_2$  の関係は、温度が高い状態の時よりも低い状態から冷却水異常となった時の方が温度上昇率が大きい為、「 $\alpha_1 < \alpha_2$ 」となる。

エンジン回転数が  $N_1$  (RPM) 以下の場合は同じく  $t_1$  (°C) 以上か以下か判定し、以上の場合は、温度上昇率が  $\alpha_1$  以上か以下のチェックでオーバーヒートの検出を行う。 $\alpha_1$  以下の場合は正常である為スタート時点に戻り、再びチェックを繰り返す。一方  $\alpha_1$  以上の場合はオーバーヒートとなり、警告動作に移行する。

又、 $t_1$  (°C) 以下の場合、温度上昇率が  $\alpha_2$

以上又は以下か判定し、以下の場合は正常でありスタート時点に戻る。 $\alpha_2$  以上の場合はオーバーヒートとなる為、警告動作に移行する。温度上昇率  $\alpha_1$  と  $\alpha_2$  の関係は、先の説明と同じ理由にて「 $\alpha_1 < \alpha_2$ 」となり、全体的には「 $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_1$ 」となる。

次に、警告動作について説明すると、オーバーヒートと判定するとまずブザーと LED 1 が吹鳴及び点燈する。これは、第 1 図のインターフェース回路 60 の A 部がハイレベルからローレベルとなり、「バッテリー → 抵抗 R5 → LED 1 → インターフェース」及び「バッテリー → ブザー → ダイオード → インターフェース」と電流が流れ、LED 1 点燈しブザーが吹鳴する。これにより運転者に警告を与える。

さらに、その時のエンジン回転数をチェックし、 $N_1$  (RPM) 以上であれば飛火を失火させて  $N_1$  (RPM) 迄エンジン回転数を下げ、エンジンの温度上昇を抑止する。逆に、 $N_1$  (RPM) 以下であれば回転規制は動作しない。一方この場合、

スロットルを開いてエンジン回転を上げようとした場合には、 $N_1$  (RPM) 以上へは回転数は上昇しない。そしてこの回転規制が動作している時は、第 1 図のマイコン回路 52 から LED 点燈回路を介し出力が出て LED 4 を点燈させ、運転者に回転規制動作を知らせる。

一回オーバーヒートを検出した場合は、警告及び回転規制開始後、エンジン温度が  $t_1$  (°C) に下がる迄動作を継続し、 $t_1$  (°C) 以下となった時点で動作を解除し、スタート時点に戻り再び判定動作を続ける。

又、万一これ等の温度上昇率の判定でオーバーヒートが検出できなかった場合は、正常時の最高温度より若干高目に設定したオーバーヒート警告温度  $t_2$  (°C) で判定出来る。この  $t_2$  (°C) でオーバーヒートと判定した場合は、同じくブザー吹鳴及び LED 1 の点燈の警告を行うとともに、エンジン回転数が  $N_1$  (RPM) 以上の場合にエンジン回転規制を動作させる。 $t_2$  (°C) でオーバーヒートと判定し警告動作した場合は、エンジ

ン温度： ${}^{\circ}\text{C}$ ）以下で警告解除をする。

以上の説明のように、冷却水異常が始まった場合に、エンジン温度の上昇率をチェックし、異常の有無を判定する為、単に正常時の最高温度より若干高目の温度を設定しておき、その温度以下か以上かで判定していた従来技術の場合よりも迅速に、又正確に判定出来、エンジンの損傷を未然に防ぐことが可能である。

すなわち、上記実施例においては、①冷却異常が始まってからのエンジンの温度上昇率を異常有無の判定に使用する為、迅速な又正確な判定が可能となり、②エンジン温度上昇率はエンジン回転別、温度別に細分化し各々の条件での上昇率を設定判定することが可能となり、③センサーはサーミスターを使用する為、ON-OFFを行なうバイメタル式センサーに比べ安価で始動進角条件を決定するセンサーと共に用することが可能となる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、本発明においては、エンジンの

部としてのマイコン回路。

出願人 鈴木自動車工業株式会社  
代理人 弁理士 高橋 勇

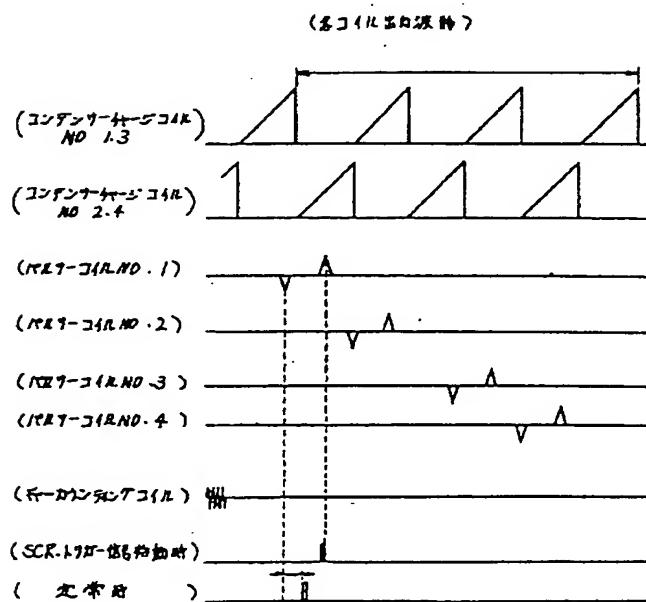
冷却異常時のエンジン温度上昇率を冷却異常有無の判定に使用するようにしたので、エンジンの冷却異常を迅速かつ的確に検知することが可能となり、これがため基準設定温度が高すぎたり低すぎたりして生じていた従来技術における装置の信頼性欠如を、本発明ではほぼ完全に排除し安定した信頼性の高いエンジン用オーバヒート検出装置を提供することができる。

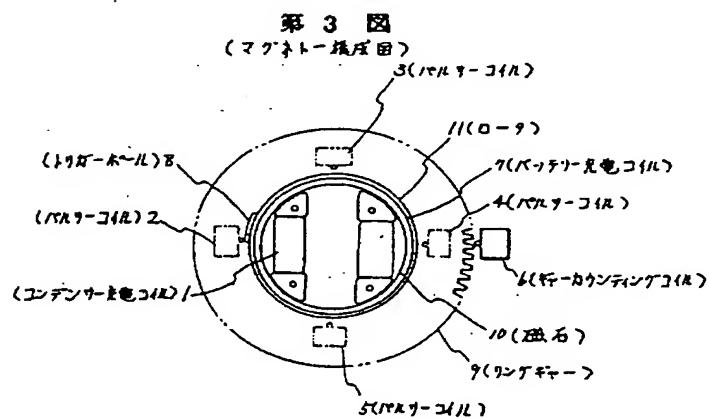
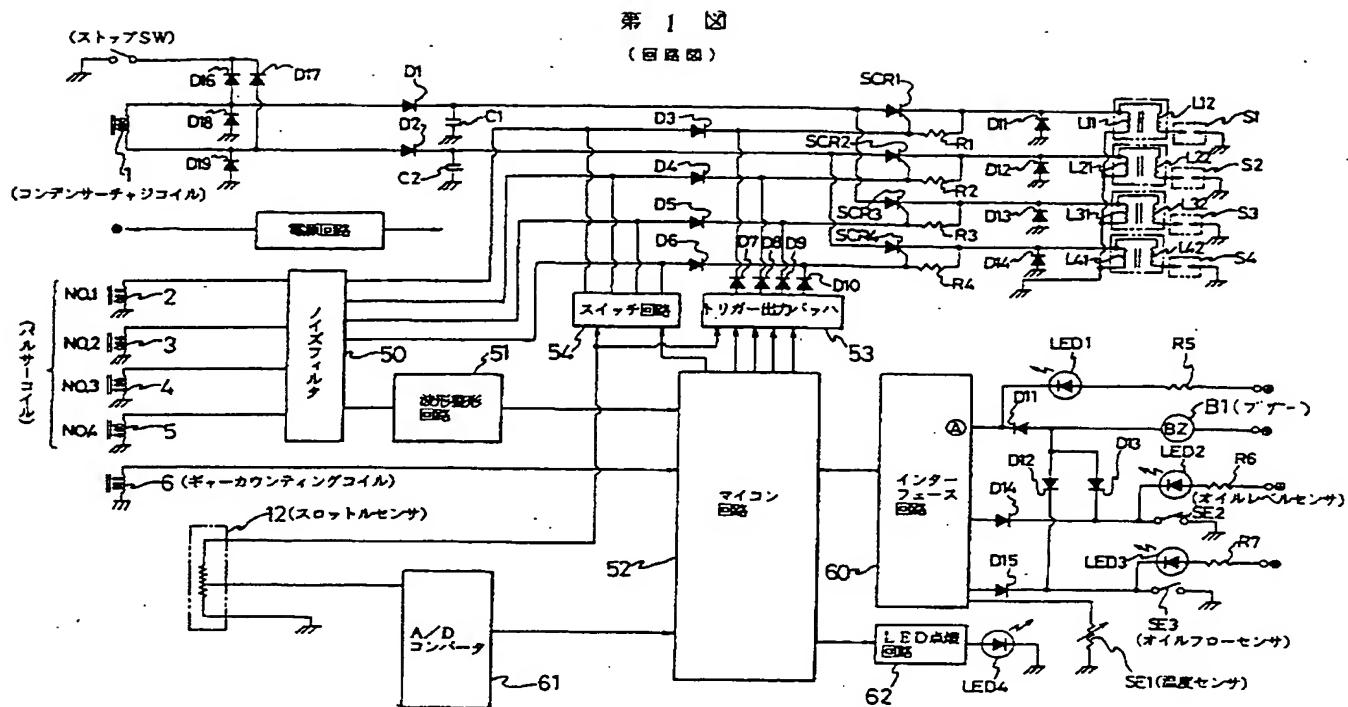
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(1)は本発明の一実施例を示す斜視図、第1図(2)は同図(1)の分解斜視図、第2図は第1図の動作を示す説明図、第3図は第1図内のバルサコイルが装備されるマグネットを示す説明図、第4図は第1図の温度センサとして使用されるサーミスターの特性を示す線図、第5図はエンジンの温度上昇曲線の例を示す線図、第6図は第1図中のマイコン回路の動作を示す説明図である。

B1 ……警報手段としてのブザー、SE1 ……温度センサとしてのサーミスター、52 ……主制御

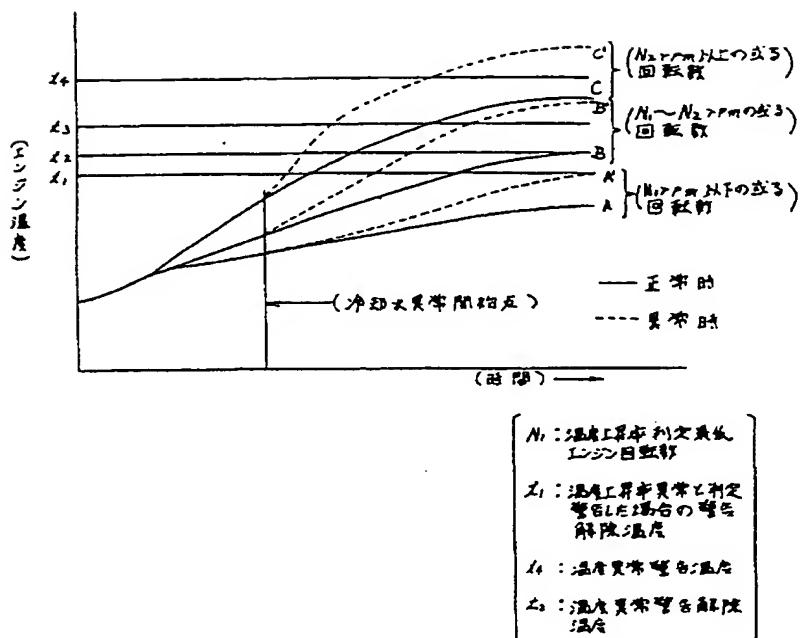
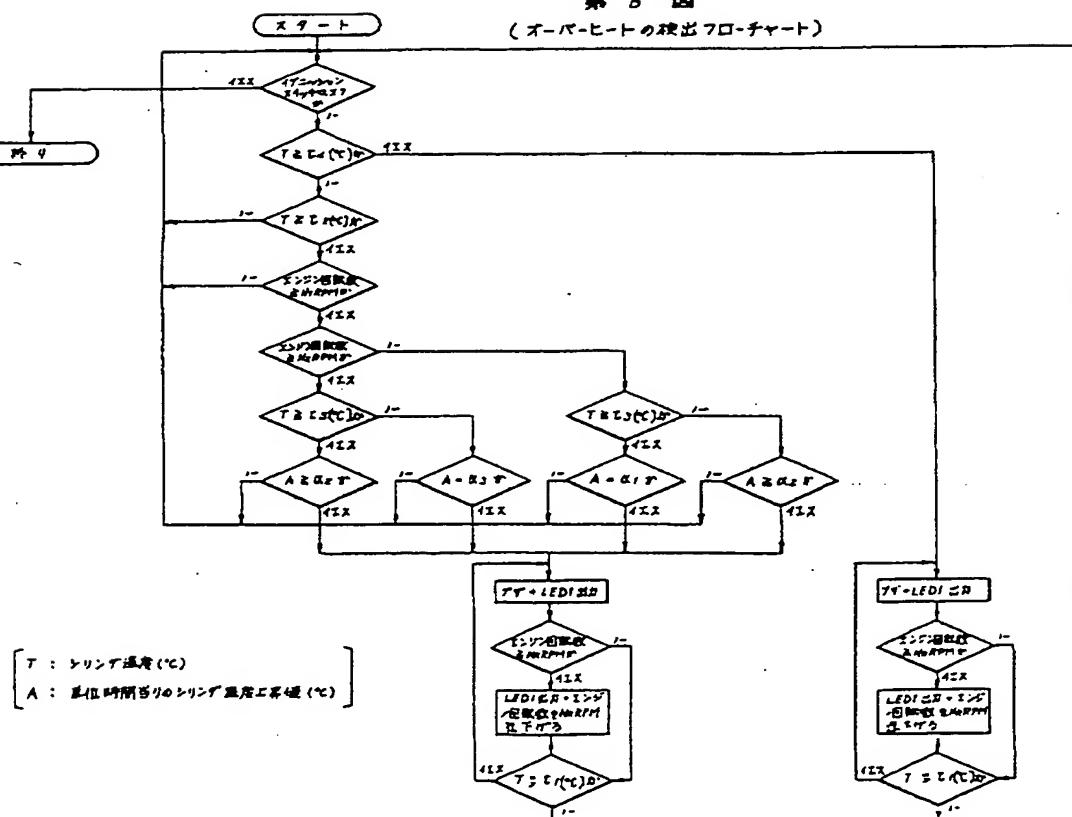
第2図





第5図

(エンジン温度上昇特性)

第6図  
(オーバーヒートの検出フローチャート)

## 手 続 换 正 書 (方式)

平成2年10月15日

特許庁長官 植松 敏盛

1. 事件の表示 平成2年特許第172316号

2. 発明の名称 エンジン用オーバヒート検出装置

3. 换正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 静岡県浜名郡可美村高塚300番地

名 称 (208) 鈴木自動車工業株式会社  
代表者 鈴木 修

以 上

4. 代理 人 〒101 電話 (03) 862-6520

住 所 東京都千代田区岩本町3丁目1番7号  
中村ビル7階

氏 名 弁理士 (7916) 高橋 勇

5. 换正命令の日付  
起案日 平成2年9月10日  
発送日 平成2年9月25日

6. 换正の対象 : 明細書の図面の簡単な説明の欄

